

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

04.08.03

REC'D 19 SEP 2003

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2002年 9月13日
Date of Application:

出願番号 特願2002-268400
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-268400]

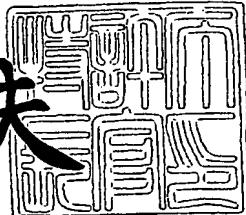
出願人 本田技研工業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 H102188001
【提出日】 平成14年 9月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16H 61/02
B60K 6/06
B60L 11/14
B60K 9/00
【発明の名称】 ハイブリッド車両
【請求項の数】 5
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
【氏名】 青木 隆
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
【氏名】 杉山 哲
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
【氏名】 吉良 暢博
【特許出願人】
【識別番号】 000005326
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代表者】 吉野 浩行

【代理人】

【識別番号】 100071870

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 健

【選任した代理人】

【識別番号】 100097618

【弁理士】

【氏名又は名称】 仁木 一明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003001

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド車両

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポンピングロス低減手段を備えたエンジン（E）を第1モータ・ジェネレータ（MG1）、オイルポンプ（13）、第1クラッチ（14）、自動変速機（M）および第2クラッチ（20）を介して第1駆動輪（Wf）に接続するとともに、第2モータ・ジェネレータ（MG2）を前記第1駆動輪（Wf）と異なる第2駆動輪（Wr）に接続したハイブリッド車両において、

第2モータ・ジェネレータ（MG2）で第2駆動輪（Wr）を駆動あるいは制動して走行する際に、運転を停止したエンジン（E）のポンピングロスをポンピングロス低減手段で低減し、かつ第1クラッチ（14）を締結して第2クラッチ（20）を解放した状態で、第1モータ・ジェネレータ（MG1）でオイルポンプ（13）を駆動して自動変速機（M）を変速するために油圧を発生させることを特徴とするハイブリッド車両。

【請求項2】 自動変速機（M）の目標レシオと実レシオとの偏差が所定値を越えているとき、第1クラッチ（14）を間欠的に締結しながら自動変速機（M）を変速することを特徴とする、請求項1に記載のハイブリッド車両。

【請求項3】 自動変速機（M）の目標レシオの変化率が所定値を越えているとき、第1クラッチ（14）を連続的に締結しながら自動変速機（M）を変速することを特徴とする、請求項1に記載のハイブリッド車両。

【請求項4】 第1、第2モータ・ジェネレータ（MG1, MG2）に接続されたバッテリ（28）の残容量が所定値を越えており、車両の要求駆動力が所定値未満であり、かつエンジン（E）のポンピングロス低減が可能なときに、第2モータ・ジェネレータ（MG2）による走行を許可することを特徴とする、請求項1に記載のハイブリッド車両。

【請求項5】 ポンピングロス低減手段を作動させて第2モータ・ジェネレータ（MG2）で走行しているときに、第1モータ・ジェネレータ（MG1）でオイルポンプ（13）を駆動して自動変速機（M）を変速するための油圧を発生させることを特徴とする、請求項4に記載のハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ポンピングロス低減手段を備えたエンジンを第1モータ・ジェネレータ、オイルポンプ、第1クラッチ、自動変速機および第2クラッチを介して第1駆動輪に接続するとともに、第2モータ・ジェネレータを第2駆動輪に接続したハイブリッド車両に関する。

【0002】**【従来の技術】**

エンジンおよび駆動輪間に第1モータ・ジェネレータ、オイルポンプ、第1クラッチ、ベルト式無段変速機、第2クラッチおよび第2モータ・ジェネレータを配置したハイブリッド車両が、特開2001-200920号公報により公知である。上記従来のハイブリッド車両は、エンジンの駆動力で発進や加速を行うとともに、第1モータ・ジェネレータをモータとして機能させてエンジンの駆動力をアシストし、またクルーズ時等にはエンジンを停止させて第2モータ・ジェネレータをモータとして機能させて車両を走行させ、更に減速時には第1、第2モータ・ジェネレータをジェネレータとして機能させて電気エネルギーの回収を行うようになっている。

【0003】

ところで、エンジンの運転中は該エンジンにより駆動されるオイルポンプでベルト式無段変速機を変速するための油圧を発生させることができるが、エンジンを停止して第2モータ・ジェネレータの駆動力で走行しているときにはオイルポンプが油圧を発生しないため、第2モータ・ジェネレータの駆動力による走行からエンジンの駆動力による走行に切り換えたときに、オイルポンプが油圧を発生してベルト式無段変速機が変速可能になるまでにタイムラグがあり、レシオ制御の応答性が低下して変速ショックが発生する可能性がある。

【0004】

そこで上記従来のものは、エンジンで駆動されるオイルポンプの他に電動オイルポンプを設け、エンジンの停止時に電動油圧ポンプで油圧を発生させることで

、第2モータ・ジェネレータの駆動力による走行からエンジンの駆動力による走行に切り換えたときにベルト式無段変速機の実レシオを速やかに目標レシオに一致させるようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記従来のものは、エンジンで駆動されるオイルポンプの他に電動オイルポンプが必要となるため、電動オイルポンプおよびそれを駆動するモータの分だけ部品点数、コスト、スペース、重量等が増加する問題がある。

【0006】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、エンジンを停止させてモータ・ジェネレータで走行可能なハイブリッド車両において、特別の電動オイルポンプを必要とせずに、エンジンの停止中に自動変速機を変速するための油圧を発生できるようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、ポンピングロス低減手段を備えたエンジンを第1モータ・ジェネレータ、オイルポンプ、第1クラッチ、自動変速機および第2クラッチを介して第1駆動輪に接続するとともに、第2モータ・ジェネレータを前記第1駆動輪と異なる第2駆動輪に接続したハイブリッド車両において、第2モータ・ジェネレータで第2駆動輪を駆動あるいは制動して走行する際に、運転を停止したエンジンのポンピングロスをポンピングロス低減手段で低減し、かつ第1クラッチを締結して第2クラッチを解放した状態で、第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動して自動変速機を変速するために油圧を発生させることを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

【0008】

上記構成によれば、エンジンの運転を停止して第2モータ・ジェネレータで第2駆動輪を駆動あるいは制動して走行する際に、ポンピングロス低減手段でエンジンのポンピングロスを低減し、かつ第1クラッチを締結して第2クラッチを解

放した状態で第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動するので、特別の電動オイルポンプを設けることなく、既存のオイルポンプが発生する油圧で自動変速機を変速することができるだけでなく、エンジンを始動して自動変速機を介して第1駆動輪を駆動するときに、自動変速機の実レシオを応答性良く目標レシオに制御して変速ショックの発生を防止することができる。しかも第1モータ・ジェネレータにより回転するエンジンはポンピングロスを低減した状態にあり、かつ第2クラッチの解放により第1モータ・ジェネレータは第1駆動輪との接続を絶たれているので、第1モータ・ジェネレータの消費電力を最小限に抑えることができるだけでなく、点火制御および燃料供給の開始によりエンジンを速やかに始動することができる。

【0009】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、自動変速機の目標レシオと実レシオとの偏差が所定値を越えているとき、第1クラッチを間欠的に締結しながら自動変速機を変速することを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

【0010】

上記構成によれば、目標レシオと実レシオとの偏差が所定値を越えているときに第1クラッチを締結して自動変速機を変速するので、第1クラッチを連続的に締結して変速する場合に比べて、第1モータ・ジェネレータで自動変速機を駆動する時間を最小限に抑えて消費電力を低減することができる。

【0011】

また請求項3に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、自動変速機の目標レシオの変化率が所定値を越えているときは、第1クラッチを連続的に締結しながら自動変速機を変速することを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

【0012】

上記構成によれば、自動変速機の目標レシオの変化率が所定値を越えているときに第1クラッチを連続的に締結しながら自動変速機を変速するので、速やかな変速が必要なときに遅滞なく変速を行うことができる。

【0013】

また請求項4に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、第1、第2モータ・ジェネレータに接続されたバッテリの残容量が所定値を越えており、車両の要求駆動力が所定値未満であり、エンジンのポンピングロス低減が可能なときに、第2モータ・ジェネレータによる走行を許可することを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

【0014】

上記構成によれば、バッテリの残容量が充分であるときに第2モータ・ジェネレータによる走行を許可するので、バッテリの残容量が不足することがなく、車両の要求駆動力が小さいときに第2モータ・ジェネレータによる走行を許可するので、車両の駆動力が不足することがなく、かつエンジンのポンピングロス低減が可能なときに第2モータ・ジェネレータによる走行を許可するので、オイルポンプおよびエンジンを駆動する第1モータ・ジェネレータの消費電力を最小限に抑えることができる。

【0015】

また請求項5に記載された発明によれば、請求項4の構成に加えて、ポンピングロス低減手段を作動させて第2モータ・ジェネレータで走行しているときに、第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動して自動変速機を変速するための油圧を発生させることを特徴とするハイブリッド車両が提案される。

【0016】

上記構成によれば、エンジンのポンピングロスを低減した状態で第2モータ・ジェネレータで走行しているときに、第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動して自動変速機を変速する油圧を発生させて、第1モータ・ジェネレータの消費電力を最小限に抑えながら、エンジンによる走行に備えて自動変速機を速やかに変速することができる。

【0017】

尚、実施例のベルト式無段変速機Mは本発明の自動変速機に対応し、実施例の前部モータ・ジェネレータMG1および後部モータ・ジェネレータMG2はそれぞれ本発明の第1モータ・ジェネレータおよび第2モータ・ジェネレータに対応

し、実施例の前輪W_fおよび後輪W_rはそれぞれ本発明の第1駆動輪および第2駆動輪に対応する。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0019】

図1～図13は本発明の一実施例を示すもので、図1はハイブリッド車両の動力伝達系の全体構成図、図2は運転モード判定ルーチンのフローチャート、図3はモード遷移処理ルーチンのフローチャート、図4は停止モード処理ルーチンのフローチャート、図5は電動クリープモード処理ルーチンのフローチャート、図6は減速モード処理ルーチンのフローチャート、図7はエンジンモード処理ルーチンのフローチャート、図8は電動モード処理ルーチンのフローチャート、図9は停止モード遷移処理ルーチンのフローチャート、図10は電動クリープモード遷移処理ルーチンのフローチャート、図11は減速モード遷移処理ルーチンのフローチャート、図12はエンジンモード遷移処理ルーチンのフローチャート、図13は電動モード遷移処理ルーチンのフローチャートである。

【0020】

図1に示すように、全気筒を休止可能なエンジンEのクランクシャフト11に、前部モータ・ジェネレータMG1と、ダンパー12と、オイルポンプ13と、第1クラッチ14と、ベルト式無段変速機Mの入力軸15とが直列に接続されており、この入力軸15に設けたドライブプーリ16と、ミッション出力軸17に設けたドライブプーリ18とに無端ベルト19が巻き掛けられる。ダンパー12は、エンジンEから急激にトルクが伝達されたときに、トルクショックを抑制したり、クランクシャフト11の捩じり振動の振幅を抑制したりする機能を有する。ミッション出力軸17は第2クラッチ20、ファイナルドライブギヤ21およびファイナルドライブギヤ22、フロントディファレンシャルギヤ23および左右の車軸24、24を介して左右の前輪W_f、W_fに接続される。また後部モータ・ジェネレータMG2はリヤディファレンシャルギヤ25および左右の車軸2

6, 26 を介して左右の後輪W_r, W_rに接続される。

【0021】

前部および後部モータ・ジェネレータMG1, MG2はパワードライプユニット27を介してバッテリ28に接続される。

【0022】

通常運転時にエンジンEの吸気バルブはクランクシャフトの回転に連動して開閉制御されるが、休筒運転時にはエンジンEのポンピングロスを低減すべく、ポンピングロス低減手段により吸気バルブが閉弁状態に維持される。従って、エンジンEを休筒状態にして前部モータ・ジェネレータMG1でエンジンEのクランクシャフト11を回転させると、その駆動負荷を最小限に抑えることができる。

【0023】

ハイブリッド車両の運転モードには、「停止モード」、「電動クリープモード」、「減速モード」、「エンジンモード」および「電動モード」の5種類があり、それらのモードは図2の運転モード判定ルーチンのフローチャートによって判定される。

【0024】

即ち、ステップS1で車速V_{car}が0であり、かつブレーキスイッチB_{rk}がオンしているとき、ステップS2で要求運転モードD_{riveModeReq}が「停止モード」とされる。

【0025】

前記ステップS1の答えがNOの場合、ステップS3でアクセルペダル開度A_Pが全閉であり、ブレーキスイッチB_{rk}がオフであり、車速V_{car}がクリープ判定車速V_{Crip}未満であり、かつバッテリ残容量SOCが電動走行許可残容量SOC_{EV}を超えていれば、ステップS4で要求運転モードD_{riveModeReq}が「電動クリープモード」とされる。「電動クリープモード」は第2モータ・ジェネレータMG2の駆動力で車両をクリープ走行させるモードである。

【0026】

前記ステップS3の答えがNOの場合、ステップS5でアクセルペダル開度APが全閉であり、かつ車速V_{car}がクリープ判定車速V_{Crip}を超えているとき、あるいはステップS6でアクセルペダル開度APが全閉であり、ブレーキスイッチBrkがオンであり、かつ車速V_{car}が0でないとき、ステップS7で要求運転モードDriveModeReqが「減速モード」とされる。

【0027】

前記ステップS5, S6の答えが共にNOの場合、ステップS8で要求駆動力F_{REQ}が電動走行許可駆動力F_{EV}未満でないか、ステップS9でバッテリ残容量SOCが電動走行許可残容量SOC_{EV}を超えていないか、あるいはステップS10で休筒許可フラグKYUTOENB=1（休筒許可）でなければ、ステップS11で要求運転モードDriveModeReqが「エンジンモード」とされる。そして前記ステップS8～S10の答えが全てYESの場合、ステップS12で要求運転モードDriveModeReqが「電動モード」とされる。「電動モード」は第2モータ・ジェネレータMG2の駆動力で車両を走行させるモードである。

【0028】

前記ステップS8で要求駆動力F_{REQ}が小さいときに第2モータ・ジェネレータMG2による走行を許可するので、車両の駆動力が不足することがない。また前記ステップS9でバッテリ28の残容量が充分であるときに第2モータ・ジェネレータMG2による走行を許可するので、バッテリ28の容量が不足することがない。また前記ステップS10でエンジンEの休筒が可能なときに第2モータ・ジェネレータMG2による走行を許可するので、休筒状態のエンジンEをオイルポンプ13と共に回転させる第1モータ・ジェネレータMG1の消費電力を最小限に抑えることができる。

【0029】

次に、図3のフローチャートに基づいてモード遷移処理ルーチンを説明する。

【0030】

先ずステップS21で現在の運転モードDriveModeが要求運転モードDriveModeReqに一致している場合、ステップS22で運転モードD

DriveModeが「停止モード」であれば、ステップS23で停止モード処理を実行し、ステップS24で運転モードDriveModeが「電動クリープモード」であれば、ステップS25で電動クリープモード処理を実行し、ステップS26で運転モードDriveModeが「減速モード」であれば、ステップS27で減速モード処理を実行し、ステップS28で運転モードDriveModeが「エンジンモード」であれば、ステップS29でエンジンモード処理を実行し、ステップS30で運転モードDriveModeが「電動モード」であれば、ステップS31で電動モード処理を実行する。

【0031】

一方、前記ステップS21で現在の運転モードDriveModeが要求運転モードDriveModeReqに一致していない場合、ステップS32で要求運転モードDriveModeReqが「停止モード」であれば、ステップS33で停止モード遷移処理を実行し、ステップS34で要求運転モードDriveModeReqが「電動クリープモード」であれば、ステップS35で電動クリープモード遷移処理を実行し、ステップS36で要求運転モードDriveModeReqが「減速モード」であれば、ステップS37で減速モード遷移処理を実行し、ステップS38で要求運転モードDriveModeReqが「エンジンモード」であれば、ステップS39でエンジンモード遷移処理を実行し、ステップS40で要求運転モードDriveModeReqが「電動モード」であれば、ステップS41で電動モード遷移処理を実行する。

【0032】

次に、図3のフローチャートのステップS23の「停止モード処理」のサブルーチンを、図4のフローチャートに基づいて説明する。

【0033】

先ずステップS51で第1クラッチ14を解放し、ステップS52で第2クラッチ20を解放する。続くステップS53でバッテリ残容量SOCがアイドル停止許可容量SOC_IS（エンジンEをアイドル停止しても再始動できる残容量）を越えていないとき、即ち、バッテリ残容量SOCが不足しているとき、ステップS54でエンジンEが完爆していれば、ステップS55で前部モータ・ジェ

ネレータMG 1による充電を行うべく、前部モータ・ジェネレータ駆動指令F_F_rM_o_tをアイドル充電指令F_I_d_lC_h_g（負値）とともに、ステップS 5 6でエンジン駆動指令F_E_N_Gを前記アイドル充電指令F_I_d_lC_h_g（正値）とする。これによりエンジンEを運転しながら前部モータ・ジェネレータMG 1をジェネレータとして機能させてバッテリ28を充電する。

【0034】

また前記ステップS 5 4でエンジンEが完爆していなければ、ステップS 5 7で前部モータ・ジェネレータMG 1をモータとして機能させてエンジンEをクラギングし、ステップS 5 8でエンジン駆動指令F_E_N_Gを0（無負荷スロットル開度）にしてエンジンEを始動する。

【0035】

次に、図3のフローチャートのステップS 2 5の「電動クリープモード処理」のサブルーチンを、図5のフローチャートに基づいて説明する。

【0036】

先ずステップS 7 1で第2クラッチ20を解放し、ステップS 7 2で前部モータ・ジェネレータMG 1をモータとして駆動して休筒状態のエンジンEを空転させることで、エンジンEのポンピングロスを最小限に抑えながらオイルポンプ13を駆動してベルト式無段変速機Mを変速するための油圧を発生させる。続くステップS 7 3で後部モータ・ジェネレータMG 2の駆動力指令を要求駆動力F_R_E_Qとし、後部モータ・ジェネレータMG 2をモータとして機能させて車両を電動クリープ走行させる。

【0037】

続くステップS 7 4でベルト式無段変速機Mの目標レシオR_a_t_i_o_O_b_jをアクセルペダル開度A_Pおよび車速V_c_a_rから、あるいは要求駆動力F_R_E_Qおよび車速V_c_a_rから算出する。そしてステップS 7 5で目標レシオ変化率|ΔR_a_t_i_o_O_b_j|が所定値を越えているとき、つまり目標レシオ変化率|ΔR_a_t_i_o_O_b_j|が大きいとき、ステップS 7 6で第1クラッチ14を締結し、ステップS 7 7でベルト式無段変速機Mの実レシオR_a_t_i_oが目標レシオR_a_t_i_o_O_b_jに一致するように変速処理を行う。このときの油圧には、休筒

状態のエンジンEを前部モータ・ジェネレータMG1で駆動することでオイルポンプ13が発生する油圧が使用される。そしてステップS78でレシオ確認タイマTmRatioChk（ダウンカウントタイマ）を所定時間TRATIOCHKにセットする。

【0038】

前記ステップS77で变速処理を行った結果、前記ステップS75で目標レシオ変化率 $|\Delta RatioObj|$ が所定値を越えなくなっても、続くステップS79でレシオ確認タイマTmRatioChkがタイムアップすれば、ステップS80で第1クラッチ14を締結する。そしてステップS81で目標レシオRatioObjおよび実レシオRatioの偏差 $|RatioObj - Ratio|$ が所定値未満でないとき、つまり偏差 $|RatioObj - Ratio|$ が大きいとき、ステップS82でベルト式無段变速機Mの実レシオRatioが目標レシオRatioObjに一致するように变速処理を行う。このときの油圧には、休筒状態のエンジンEを前部モータ・ジェネレータMG1で駆動することでオイルポンプ13が発生する油圧が使用される。逆に前記ステップS81で偏差 $|RatioObj - Ratio|$ が所定値未満であれば、前記ステップS78でレシオ確認タイマTmRatioChkを所定時間TRATIOCHKにセットする。そして前記ステップS79でレシオ確認タイマTmRatioChkがタイムアップしていなければ、ステップS83で第1クラッチ14を解放する。

【0039】

このように、エンジンEが休筒状態にあるときに、目標レシオ変化率 $|\Delta RatioObj|$ が所定値を越えていれば、第1クラッチ14を締結してオイルポンプ13を駆動し、オイルポンプ13が発生した油圧でベルト式無段变速機Mの実レシオRatioを目標レシオRatioObjに制御するとともに、所定時間TRATIOCHKが経過する毎に第1クラッチ14を締結してオイルポンプ13を駆動し、そのとき目標レシオRatioObjおよび実レシオRatioの偏差 $|RatioObj - Ratio|$ が所定値未満でなければベルト式無段变速機Mの実レシオRatioを目標レシオRatioObjに制御することで、ベルト式無段变速機Mの变速の応答遅れを防止することができる。

【0040】

次に、図3のフローチャートのステップS27の「減速モード処理」のサブルーチンを、図6のフローチャートに基づいて説明する。

【0041】

図6のフローチャートは図5のフローチャートと実質的に同一であり、車両の減速時には、車両の電動クリープ走行時と同様に、所定の条件で第1クラッチ14を締結してベルト式無段変速機Mのドライブプーリ16およびドリブンプーリ18を回転させることで、実レシオRatioを確認して目標レシオRatioObjに変速するので、ベルト式無段変速機Mの変速の応遅れの発生を確実に防止することができる。唯一の相違点は、図5のフローチャートのステップS73では後部モータ・ジェネレータ駆動力指令F_RrMotを要求駆動力FREQとし、後部モータ・ジェネレータMG2をモータとして機能させて車両を電動クリープ走行させるのに対し、図6のフローチャートのステップS73'では後部モータ・ジェネレータ駆動力指令F_RrMotを要求駆動力FREQ(回生制動力)とし、後部モータ・ジェネレータMG2をジェネレータとして機能させて回生制動力を発生させながら車両の運動エネルギーを電気エネルギーとしてバッテリ28に回収することである。

【0042】

次に、図3のフローチャートのステップS29の「エンジンモード処理」のサブルーチンを、図7のフローチャートに基づいて説明する。

【0043】

先ずステップS91で第1クラッチ14を締結し(いわゆる半クラッチ制御を含む)、ステップS92で第2クラッチ20を締結した状態で、ステップS93でベルト式無段変速機Mの目標レシオRatioObjをアクセルペダル開度APおよび車速Vcarから、あるいは要求駆動力FREQおよび車速Vcarから算出する。そしてステップS94でベルト式無段変速機Mの実レシオRatioが目標レシオRatioObjに一致するように変速処理を行う。

【0044】

続くステップS95でアシストモードであれば、ステップS96で前部モータ

・ジェネレータ駆動力指令 F_{FrMot} を前部要求アシスト駆動力 F_{Ast} F_{FrMot} とし、後部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_{RrMot} を後部要求アシスト駆動力 $F_{AstRrMot}$ とし、前部モータ・ジェネレータ MG1 および後部モータ・ジェネレータ MG2 をモータとして駆動してエンジン E の駆動力をアシストする。またステップ S97 で充電モードであれば、ステップ S98 で前部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_{FrMot} を充電分駆動力 F_{Chg} とし、後部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_{RrMot} を 0 とし、前部モータ・ジェネレータ MG1 をジェネレータとして駆動してバッテリ 28 を充電する。また前記ステップ S95, S97 でアシストモードでも充電モードでもなければ、ステップ S99 で前部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_{FrMot} および後部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_{RrMot} を共に 0 とし、エンジン E だけを駆動する。

【0045】

そしてステップ S100 でエンジン E の駆動力指令 F_{ENG} を、要求駆動力 F_{REQ} から前部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_{FrMot} および後部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_{RrMot} を減算することで算出する。即ち、エンジン E、前部モータ・ジェネレータ MG1 および後部モータ・ジェネレータ MG2 のトータルの要求駆動力を要求駆動力 F_{REQ} に一致させる。

【0046】

次に、図 3 のフローチャートのステップ S31 の「電動モード処理」のサブルーチンを、図 8 のフローチャートに基づいて説明する。

【0047】

図 8 のフローチャートは図 5 のフローチャートと実質的に同一であり、車両の電動走行時には、車両の電動クリープ走行時と同様に、所定の条件で第 1 クラッチ 14 を締結してベルト式無段変速機 M のドライブブーリ 16 およびドリブンブーリ 18 を回転させることで、実レシオ Ratio を確認して目標レシオ Target Ratio Obj に変速するので、ベルト式無段変速機 M の変速の応遅れの発生を確実に防止することができる。唯一の相違は、図 5 のフローチャートのステップ S73 では後部モータ・ジェネレータ MG2 の要求駆動力 F_{REQ} が電動クリープ

走行用の小さな値であるのに対し、図8のフローチャートのステップS73"では後部モータ・ジェネレータMG2の要求駆動力FREQが電動走行用の大きな値であることである。

【0048】

次に、図3のフローチャートのステップS33の「停止モード遷移処理」のサブルーチンを、図9のフローチャートに基づいて説明する。

【0049】

先ずステップS111で第1クラッチ14を締結し、ステップS112で第2クラッチ20を解放した状態で、ステップS113でベルト式無段変速機Mの目標レシオRatioObjをアクセルペダル開度APおよび車速Vcarから、あるいは要求駆動力FREQおよび車速Vcarから算出する。そしてステップS114で目標レシオRatioObjおよび実レシオRatioの偏差|RatioObj-Ratio|が所定値未満でなければ、つまり偏差|RatioObj-Ratio|が大きいとき、ステップS115でベルト式無段変速機Mの実レシオRatioが目標レシオRatioObjに一致するように変速処理を行う。一方、前記ステップS114で偏差|RatioObj-Ratio|が所定値未満であれば、運転モードDriveModeを停止モードStopとする。このように、第2クラッチ20を解放して第1クラッチ14を締結した状態で、ベルト式無段変速機Mの実レシオRatioを目標レシオRatioObjに一致させた後に「停止モード」に移行する。

【0050】

次に、図3のフローチャートのステップS35の「電動クリープモード遷移処理」のサブルーチンを、図10のフローチャートに基づいて説明する。

【0051】

先ずステップS121で第1クラッチ14を解放し、ステップS112で第2クラッチ20を解放した状態で、ステップS123で前部モータ・ジェネレータMG1をモータとして駆動して休筒状態のエンジンEを空転させることで、エンジンEのポンピングロスを最小限に抑えながらオイルポンプ13を駆動してベルト式無段変速機Mを変速するための油圧を発生させる。続くステップS124で

エンジン回転数N_eが休筒下限回転数を越えていれば、あるいはオイルポンプ13が発生する油圧が休筒下限油圧を越えていれば、ステップS125で運転モードDriveModeを電動クリープモードEVCreepとする。

【0052】

次に、図3のフローチャートのステップS37の「減速モード遷移処理」のサブルーチンを、図11のフローチャートに基づいて説明する。

【0053】

ステップS131で運転モードDriveModeを減速モードDecとする。

【0054】

次に、図3のフローチャートのステップS39の「エンジンモード遷移処理」のサブルーチンを、図12のフローチャートに基づいて説明する。

【0055】

先ずステップS141で第1クラッチ14を締結した後に、ステップS142で休筒ソレノイドをオフしてエンジンEの休筒状態を解除し、燃料噴射許可INJをオンし、点火許可IGをオンする。続くステップS143でベルト式無段変速機Mの目標レシオRatioObjをアクセルペダル開度APおよび車速Vcarから、あるいは要求駆動力FREQおよび車速Vcarから算出し、ステップS144で目標エンジン回転数Necmdを目標レシオRatioObjおよび車速Vcarから算出する。続いてステップS145でベルト式無段変速機Mの実レシオRatioが目標レシオRatioObjになるように変速処理を行うとともに、ステップS146でエンジン回転数N_eが目標エンジン回転数Necmdとなるように前部モータ・ジェネレータMG1をモータあるいはジェネレータとして作動させる。

【0056】

続くステップS147で目標レシオRatioObjおよび実レシオRatioの偏差|RatiorObj-Ratio|が所定値未満でないとき、つまり偏差|RatiorObj-Ratio|が大きいとき、あるいはステップS148で目標レシオ変化率|ΔRatioObj|が所定値未満でないとき、つまり目

目標レシオ変化率 $|\Delta \text{RatioObj}|$ が大きいとき、あるいはステップ S 149 でエンジン E が完爆していないとき、あるいはステップ S 150 で目標エンジン回転数 $N_e \text{ Cmd}$ とエンジン回転数 N_e との偏差 $|N_e \text{ Cmd} - N_e|$ が所定値未満でないとき、つまり偏差 $|N_e \text{ Cmd} - N_e|$ が大きいとき、ステップ S 151 で第 2 クラッチ 20 を解放し、ステップ S 152 で後部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_{RrMot} を要求駆動力 F_{REQ} とし、ステップ S 153 でエンジン駆動力指令 F_{ENG} を 0 とする。

【0057】

但し、エンジン回転数 N_e に応じたエンジン E の無負荷分だけスロットルバルブを開いておく。ここで無負荷分だけスロットルバルブを開く理由は、クランクシャフト 11 の出力トルク = 0 とするため、つまりエンジン E に自己のフリクション分の仕事を行わせるためである。このように、目標レシオ RatioObj および目標エンジン回転数 $N_e \text{ Cmd}$ になるまでの間、後部モータ・ジェネレータ MG 2 に駆動力を発生させる。

【0058】

前記ステップ S 147～S 150 の答えが全て YES であれば、つまりエンジン E による走行が可能であれば、ステップ S 154 で第 2 クラッチ 20 を締結し（いわゆる半クラッチを含む）、ステップ S 155 でエンジン駆動力指令 F_{ENG} を要求駆動力 F_{REQ} とする。続くステップ S 156 で実エンジン駆動力 $F_{\text{ENG_ACT}}$ をエンジン回転数 N_e および吸気負圧 P_b （または吸入空気量）から算出し、ステップ S 157 で後部モータ・ジェネレータ駆動力指令 F_{RrMot} を、要求駆動力 $F_{\text{REQ}} - \text{実エンジン駆動力 } F_{\text{ENG_ACT}}$ とする。続くステップ S 158 で実エンジン駆動力 $F_{\text{ENG_ACT}}$ が要求駆動力 F_{REQ} となれば、つまり後部モータ・ジェネレータ MG 2 が停止してエンジン E だけが駆動力を発生する状態になれば、ステップ S 159 で運転モード DriveMode をエンジンモード ENG とする。

【0059】

次に、図 3 のフローチャートのステップ S 41 の「電動モード遷移処理」のサブルーチンを、図 13 のフローチャートに基づいて説明する。

【0060】

先ずステップS161で第1クラッチ14を締結し、ステップS162で第2クラッチ20を締結した後に、ステップS163で休筒ソレノイドをオフしてエンジンEの休筒状態を解除し、燃料噴射許可INJをオンし、点火許可IGをオンする。続くステップS164でベルト式無段変速機Mの目標レシオRatioObjをアクセルペダル開度APおよび車速Vcarから、あるいは要求駆動力FREQおよび車速Vcarから算出し、ステップS165でベルト式無段変速機Mの実レシオRatioが目標レシオRatioObjになるように変速処理を行い、ステップS166でエンジン駆動力指令FREQを0（無負荷スロットル開度）にする。

【0061】

続くステップS167で実エンジン駆動力FENG_ACTをエンジン回転数Neおよび吸気負圧Pb（または吸入空気量）から算出し、ステップS168で後部モータ・ジェネレータ駆動力指令FRrMotを、要求駆動力FREQ-実エンジン駆動力FENG_ACTとする。続くステップS169で実エンジン駆動力FENG_ACTが0になれば、つまり後部モータ・ジェネレータMG2が要求駆動力FREQの全てを発生するようになれば、ステップS170で運転モードDriveModeを電動モードEVとする。

【0062】

以上のように、本実施例によれば、エンジンEの運転を停止して後部モータ・ジェネレータMG2で後輪Wr, Wrを駆動あるいは制動して走行するとき、つまり図5の「電動クリープモード」、図6の「減速モード」および図8の「電動モード」において、ポンピングロス低減手段でエンジンEの吸気バルブを閉弁状態に維持することでポンピングロスを低減し、かつ第1クラッチ14を締結して第2クラッチ20を解放した状態で前部モータ・ジェネレータMG1でオイルポンプ13を駆動する。従って、エンジンEが停止状態にあってもオイルポンプ13が発生する油圧でベルト式無段変速機Mを変速することができ、エンジンEを始動してベルト式無段変速機Mを介して前輪Wf, Wfを駆動するときに、ベルト式無段変速機M機の実レシオを応答性良く目標レシオに制御して変速ショック

の発生を防止することができる。

【0063】

このとき、前部モータ・ジェネレータMG1により回転するエンジンEはポンピングロスを低減した状態にあり、かつ前部モータ・ジェネレータMG1は第2クラッチ20の解放により前輪Wf, Wfとの接続を絶たれているので、前部モータ・ジェネレータMG1の負荷を低減して消費電力を最小限に抑えることができる。しかも前部モータ・ジェネレータMG1によりエンジンEが空転しているので、点火制御と燃料供給の開始によりエンジンEを速やかに始動することができ、後部モータ・ジェネレータMG2による走行状態からエンジンEによる走行状態にスムーズかつ速やかに移行することができる。

【0064】

またエンジンEを停止させて後部モータ・ジェネレータMG2により走行しているときに、ベルト式無段変速機Mの目標レシオと実レシオとの偏差 $|R_{ati} - R_{obj}|$ が所定値を越えているときに第1クラッチ14を間欠的に締結してベルト式無段変速機Mを変速するので、エンジンEの停止中に第1クラッチ14を連続的に締結して変速する場合に比べて、前部モータ・ジェネレータMG1でベルト式無段変速機Mを駆動する時間を最小限に抑えて消費電力を低減することができる。更に、ベルト式無段変速機Mの目標レシオ変化率 $|\Delta R_{ati} - \Delta R_{obj}|$ が所定値を越えているときに第1クラッチ14を連続的に締結して変速するので、ベルト式無段変速機Mの速やかな変速が必要なときに遅滞なく変速を行うことができる。

【0065】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0066】

例えば、実施例では自動変速機としてベルト式無段変速機Mを例示したが、本発明はベルト式無段変速機以外の無段変速機や有段式の自動変速機に対しても適用することができる。

【0067】

またダンパー12に代えてトルクコンバータを設けることも可能である。

【0068】

またポンピングロス低減手段は実施例に限定されず、吸気バルブおよび排気バルブの双方を全閉にしたり、スロットルバルブを全開にする等の手段を採用することができる。

【0069】

また車両Vの運転モードについては、実施例に記載した以外に、エンジンEの駆動力を第1、第2モータ・ジェネレータMG1, MG2の一方あるいは両方でアシストするモードや、エンジンEを用いずに第1、第2モータ・ジェネレータMG1, MG2の両方の駆動力で走行するモードが考えられる。

【0070】

【発明の効果】

以上のように請求項1に記載された発明によれば、エンジンの運転を停止して第2モータ・ジェネレータで第2駆動輪を駆動あるいは制動して走行する際に、ポンピングロス低減手段でエンジンのポンピングロスを低減し、かつ第1クラッチを締結して第2クラッチを解放した状態で第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動するので、特別の電動オイルポンプを設けることなく、既存のオイルポンプが発生する油圧で自動変速機を変速することができるだけでなく、エンジンを始動して自動変速機を介して第1駆動輪を駆動するときに、自動変速機の実レシオを応答性良く目標レシオに制御して変速ショックの発生を防止することができる。しかも第1モータ・ジェネレータにより回転するエンジンはポンピングロスを低減した状態にあり、かつ第2クラッチの解放により第1モータ・ジェネレータは第1駆動輪との接続を絶たれているので、第1モータ・ジェネレータの消費電力を最小限に抑えることができるだけでなく、点火制御および燃料供給の開始によりエンジンを速やかに始動することができる。

【0071】

また請求項2に記載された発明によれば、目標レシオと実レシオとの偏差が所定値を越えているときに第1クラッチを締結して自動変速機を変速するので、第1クラッチを連続的に締結して変速する場合に比べて、第1モータ・ジェネレー

タで自動变速機を駆動する時間を最小限に抑えて消費電力を低減することができる。

【0072】

また請求項3に記載された発明によれば、自動变速機の目標レシオの変化率が所定値を越えているときに第1クラッチを連続的に締結しながら自動变速機を变速するので、速やかな变速が必要なときに遅滞なく变速を行うことができる。

【0073】

また請求項4に記載された発明によれば、バッテリの残容量が充分であるときに第2モータ・ジェネレータによる走行を許可するので、バッテリの残容量が不足することなく、車両の要求駆動力が小さいときに第2モータ・ジェネレータによる走行を許可するので、車両の駆動力が不足することなく、かつエンジンのポンピングロス低減が可能なときに第2モータ・ジェネレータによる走行を許可するので、オイルポンプおよびエンジンを駆動する第1モータ・ジェネレータの消費電力を最小限に抑えることができる。

【0074】

また請求項5に記載された発明によれば、エンジンのポンピングロスを低減した状態で第2モータ・ジェネレータで走行しているときに、第1モータ・ジェネレータでオイルポンプを駆動して自動变速機を变速する油圧を発生させて、第1モータ・ジェネレータの消費電力を最小限に抑えながら、エンジンによる走行に備えて自動变速機を速やかに变速することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

ハイブリッド車両の動力伝達系の全体構成図

【図2】

運転モード判定ルーチンのフローチャート

【図3】

モード遷移処理ルーチンのフローチャート

【図4】

停止モード処理ルーチンのフローチャート

【図5】

電動クリープモード処理ルーチンのフローチャート

【図6】

減速モード処理ルーチンのフローチャート

【図7】

エンジンモード処理ルーチンのフローチャート

【図8】

電動モード処理ルーチンのフローチャート

【図9】

停止モード遷移処理ルーチンのフローチャート

【図10】

電動クリープモード遷移処理ルーチンのフローチャート

【図11】

減速モード遷移処理ルーチンのフローチャート

【図12】

エンジンモード遷移処理ルーチンのフローチャート

【図13】

電動モード遷移処理ルーチンのフローチャート

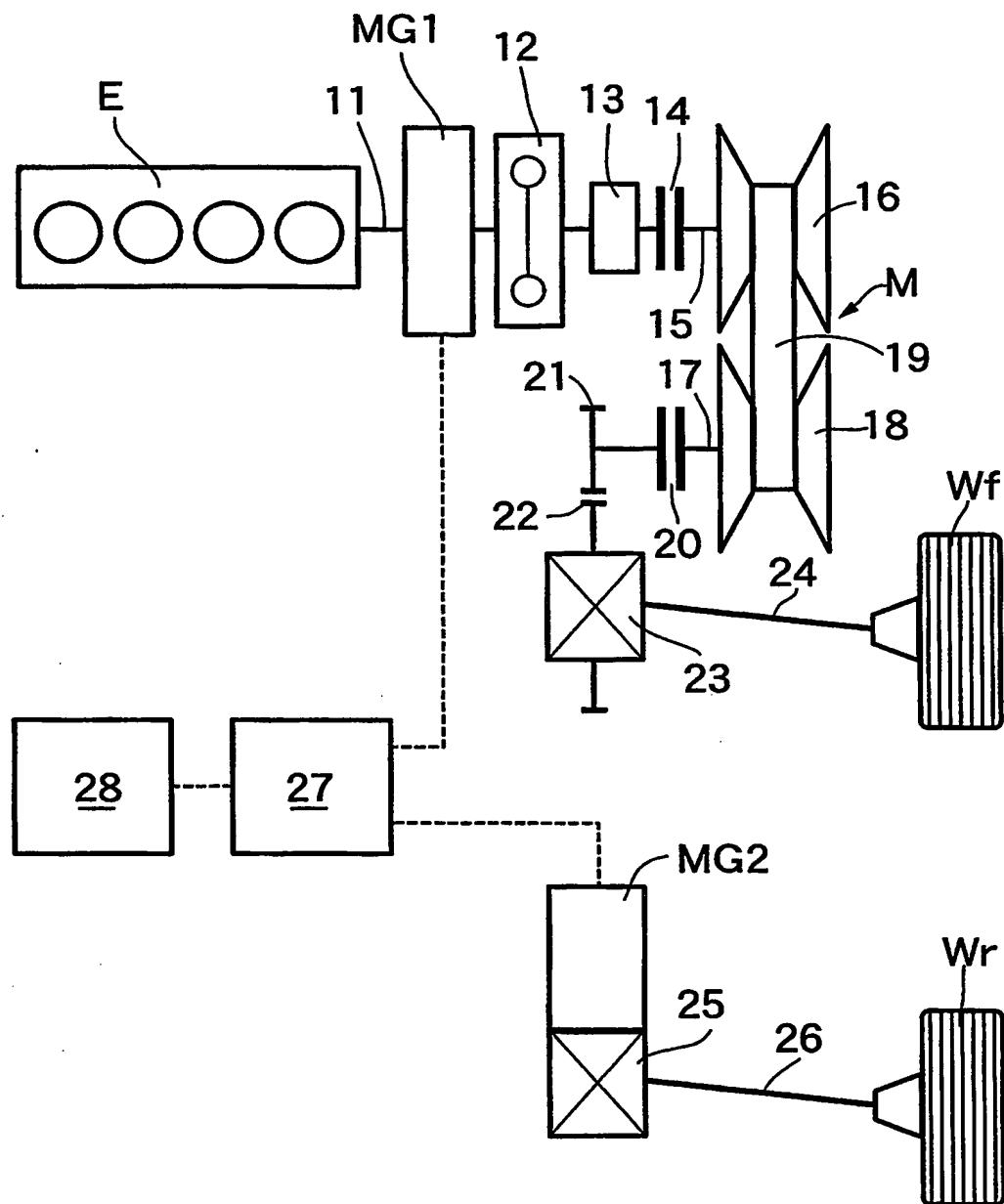
【符号の説明】

E	エンジン
M	ベルト式無段変速機（自動変速機）
MG 1	前部モータ・ジェネレータ（第1モータ・ジェネレータ）
MG 2	後部モータ・ジェネレータ（第2モータ・ジェネレータ）
W f	前輪（第1駆動輪）
W r	後輪（第2駆動輪）
1 3	オイルポンプ
1 4	第1クラッチ
2 0	第2クラッチ
2 8	バッテリ

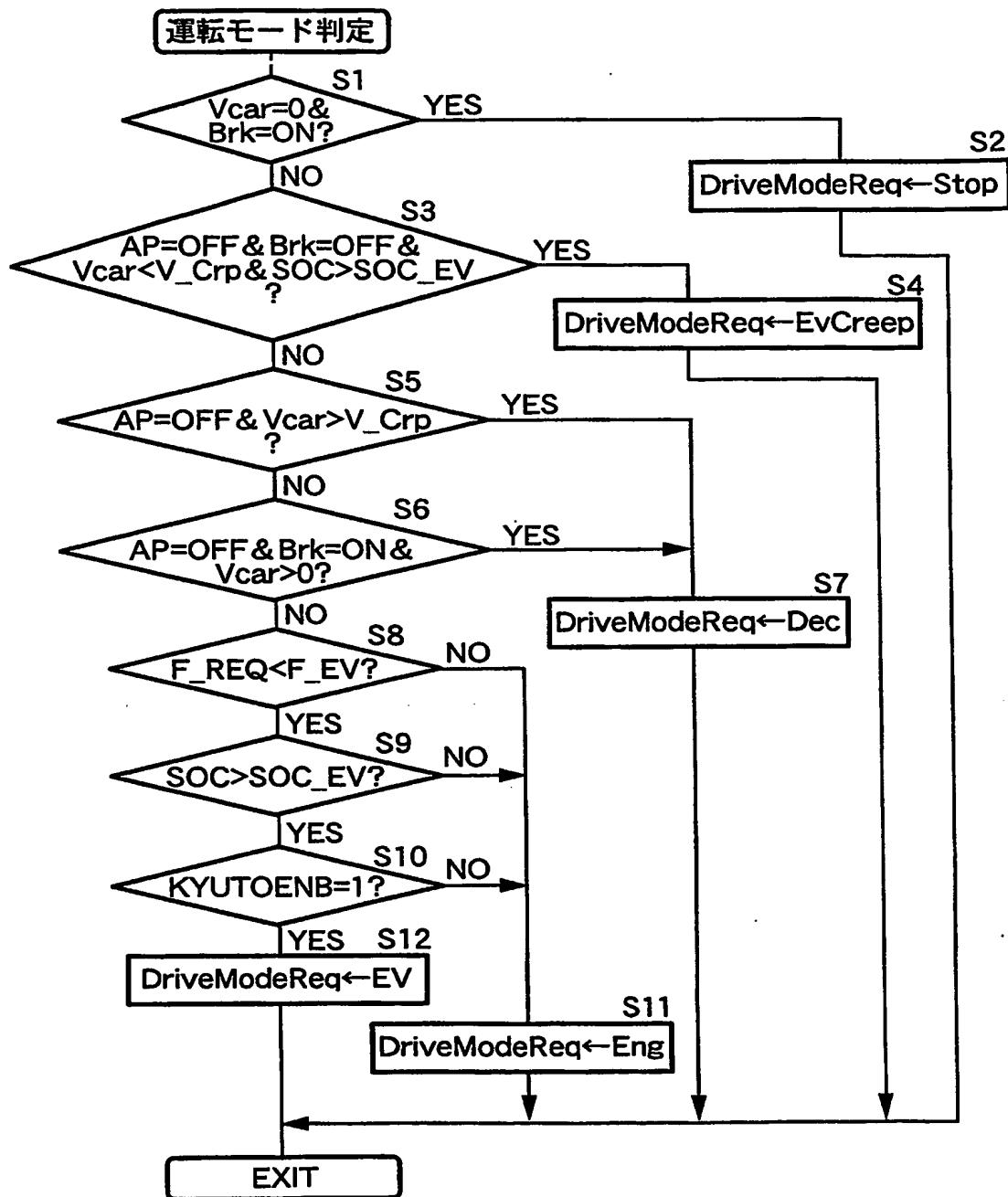
【書類名】

図面

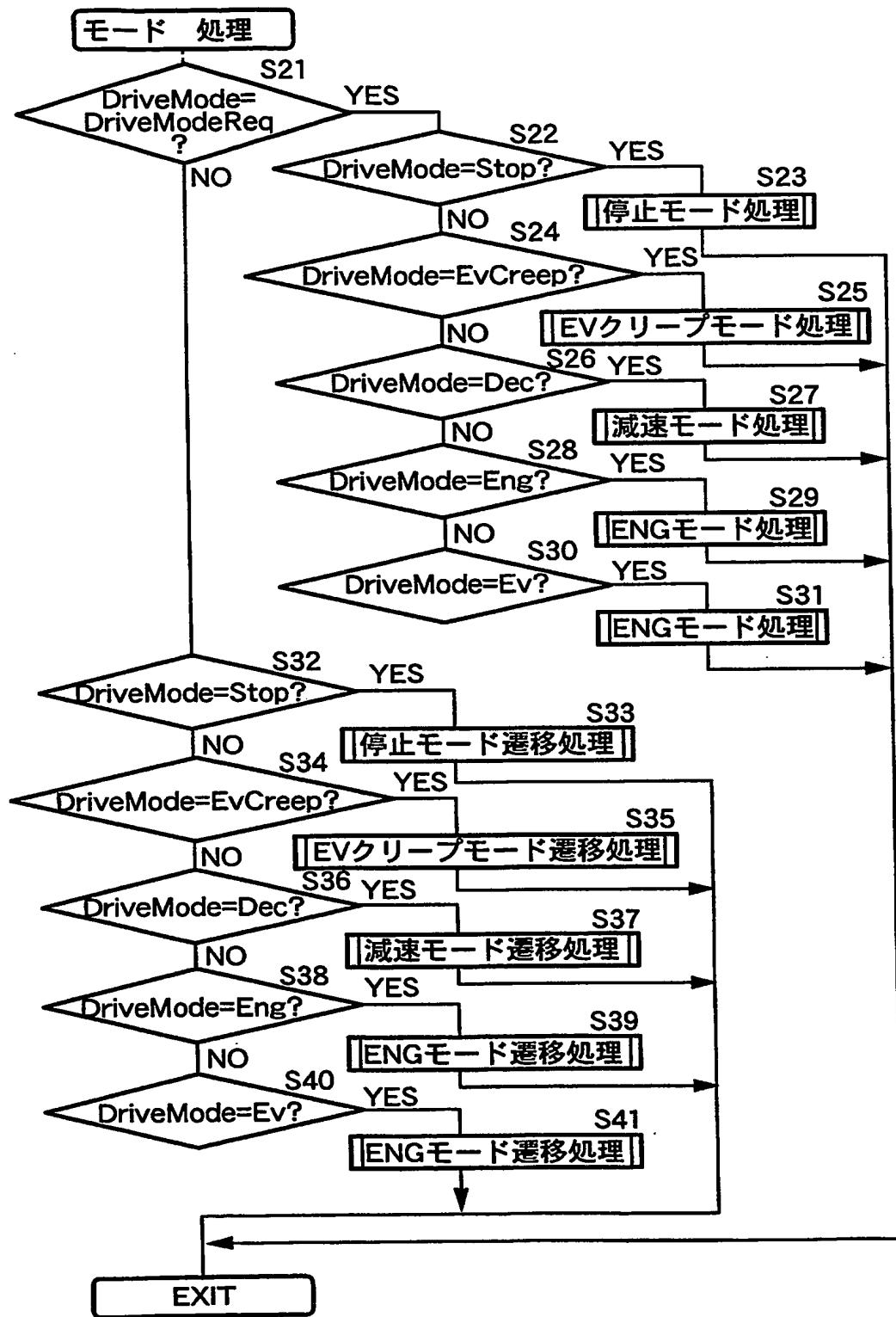
【図1】



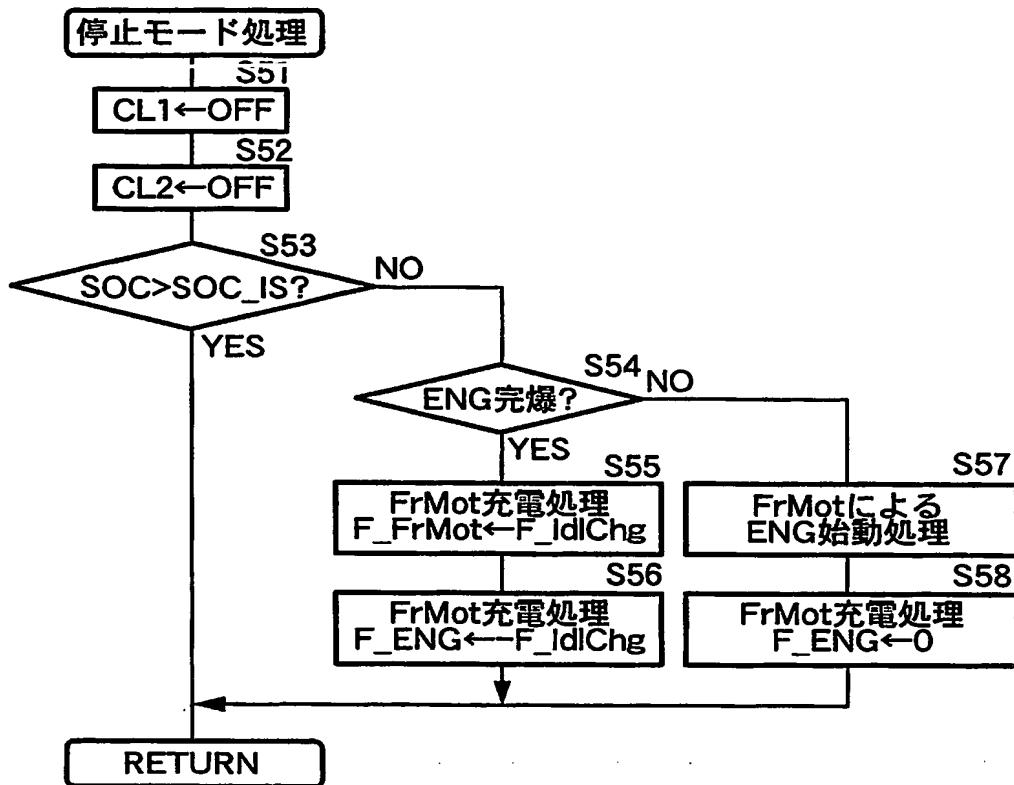
【図2】



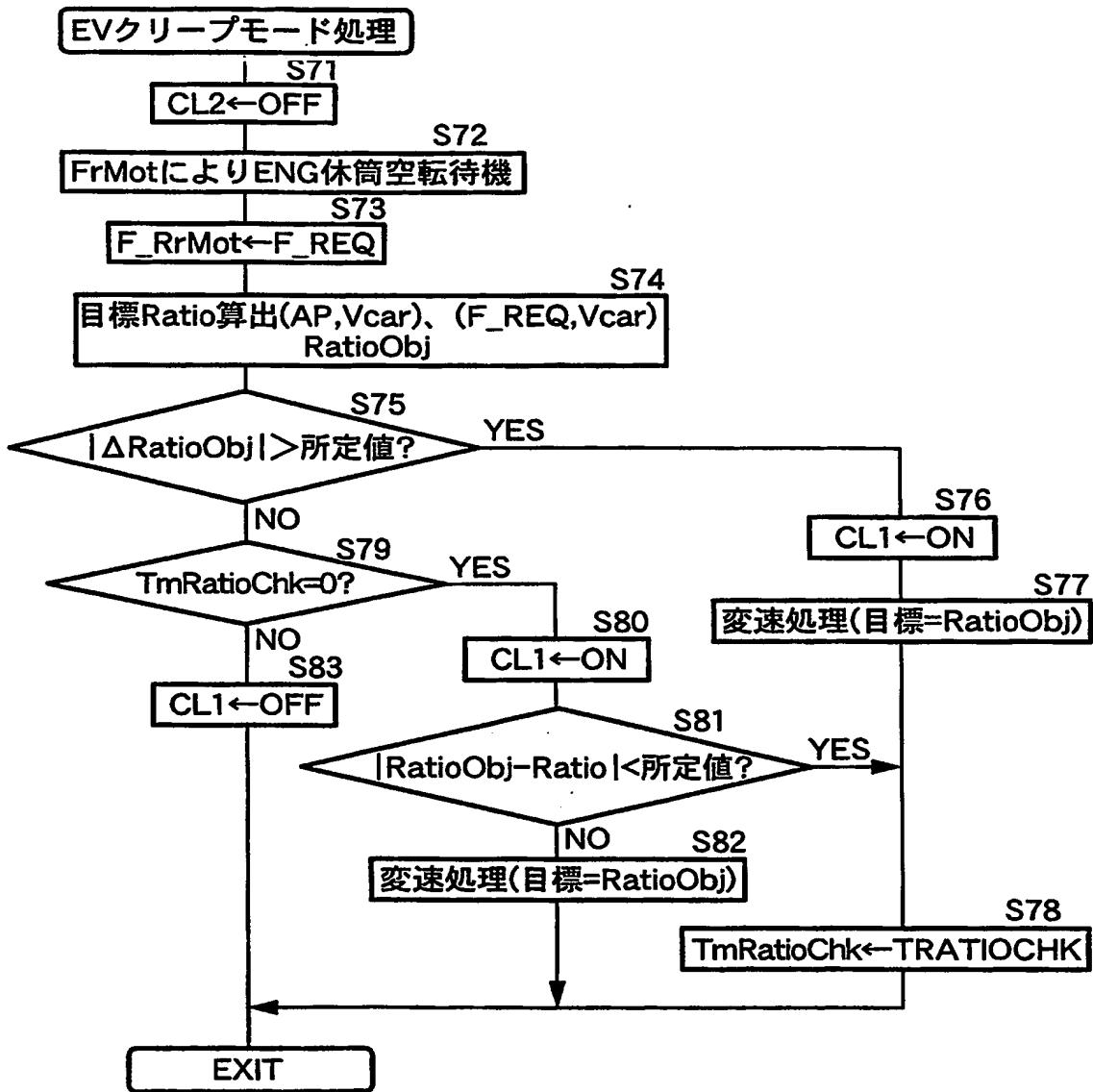
【図3】



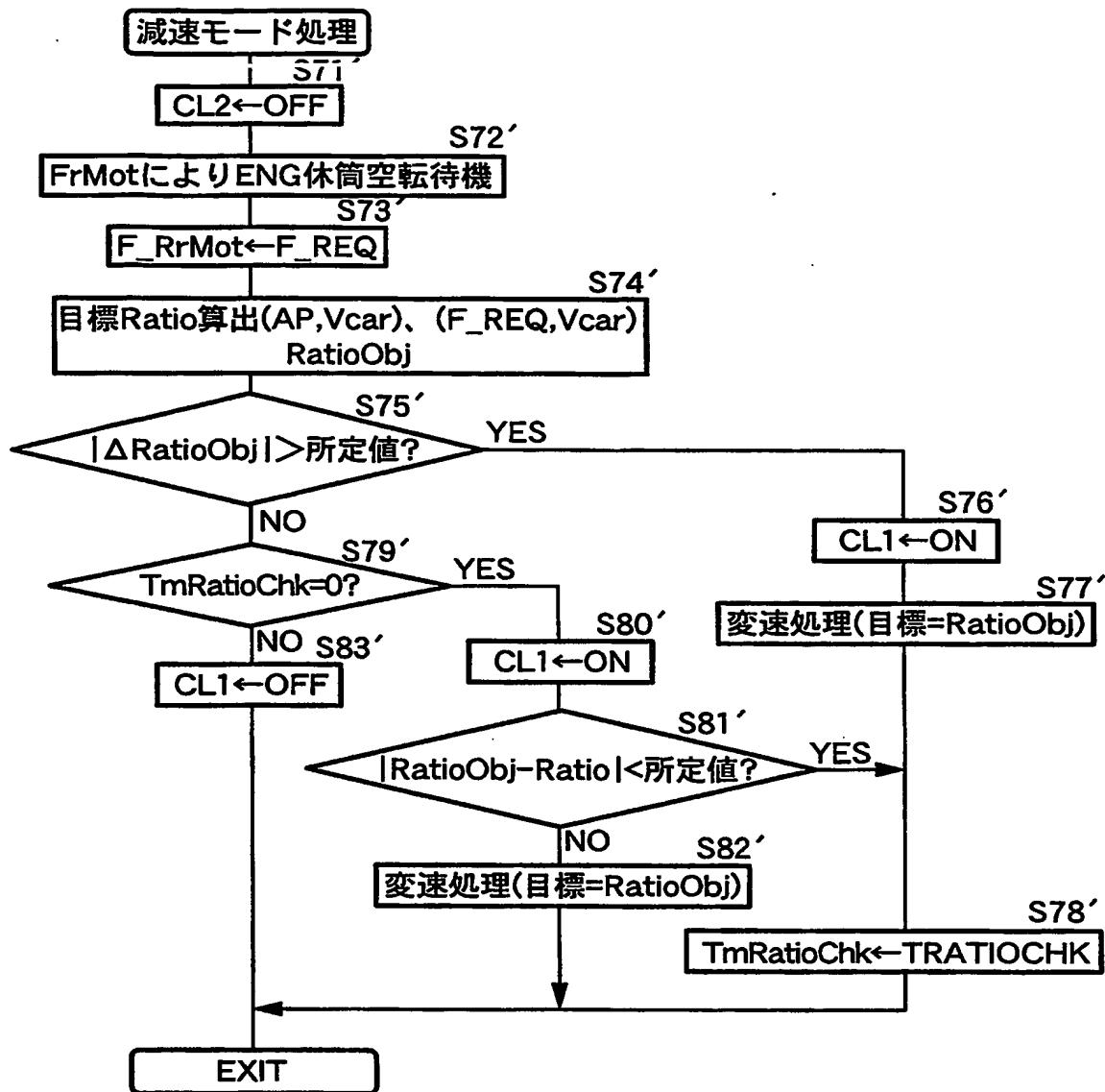
【図4】



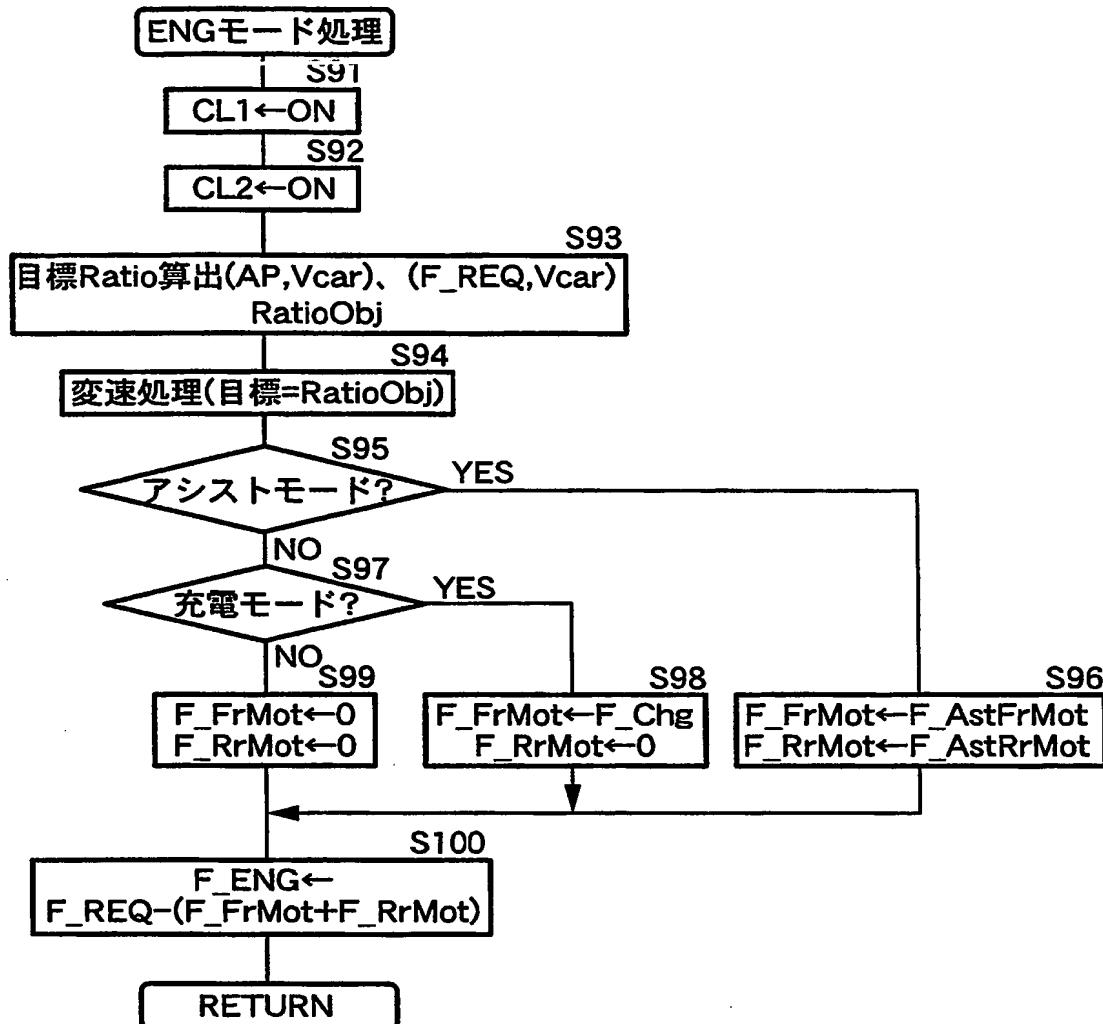
【図5】



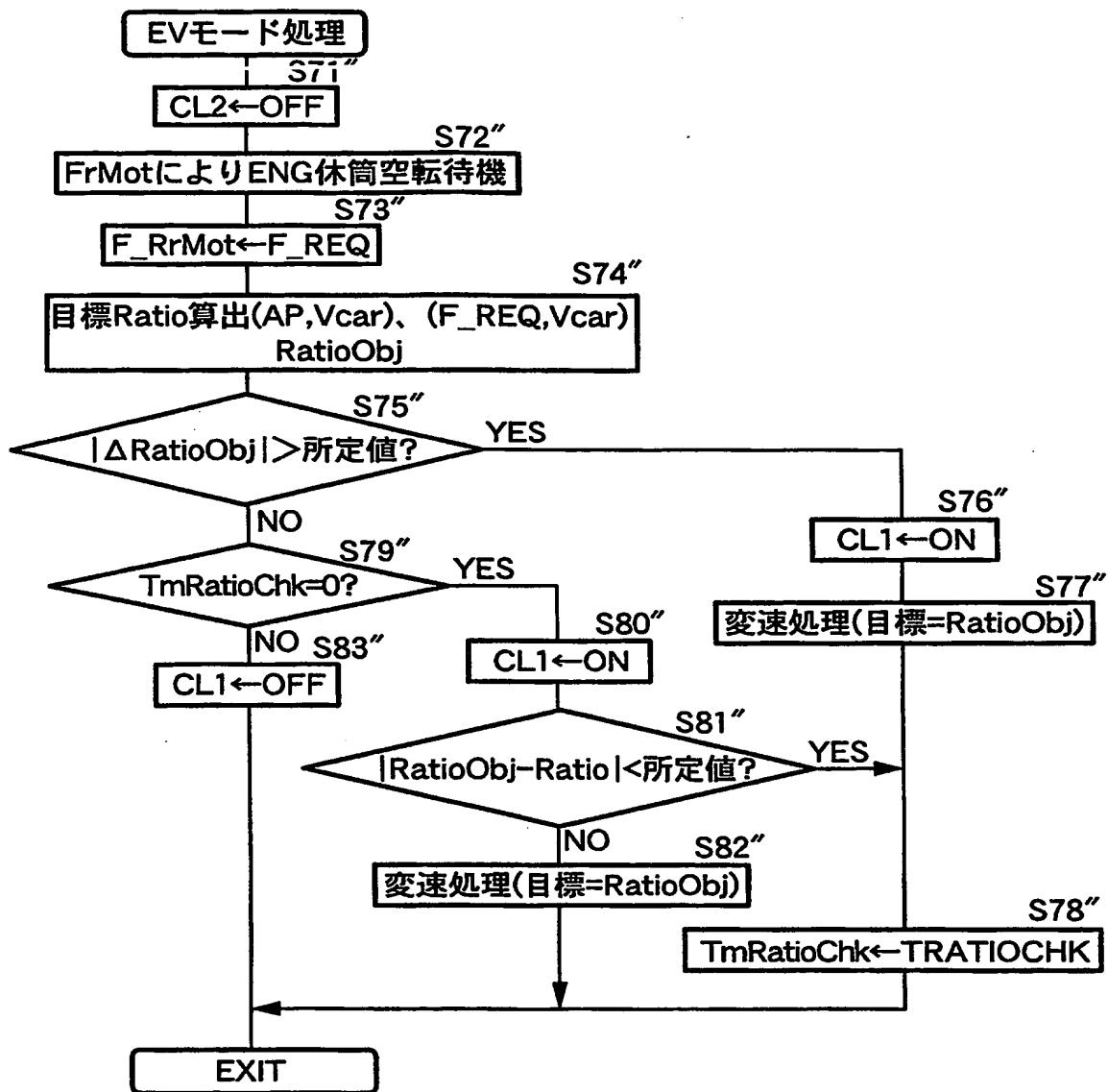
【図6】



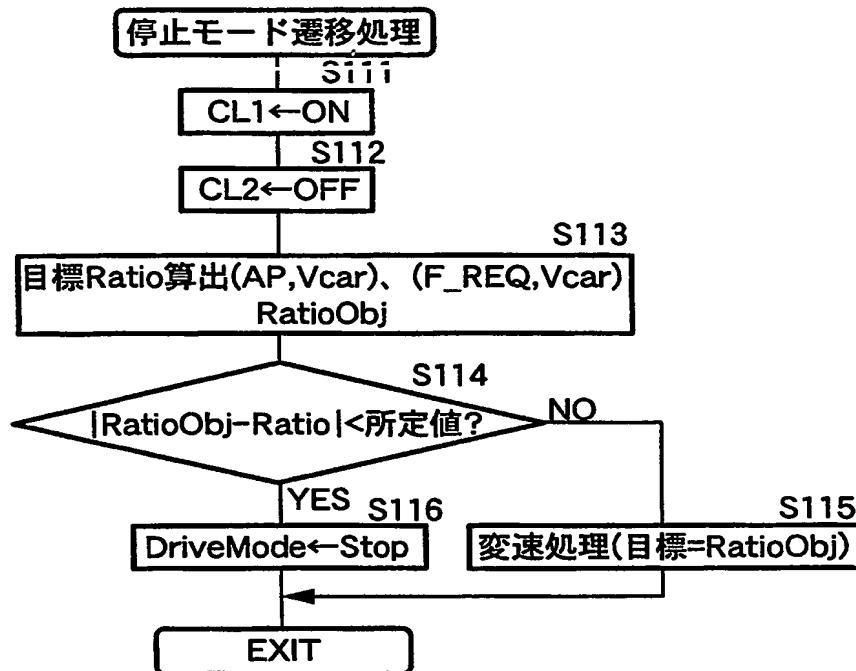
【図7】



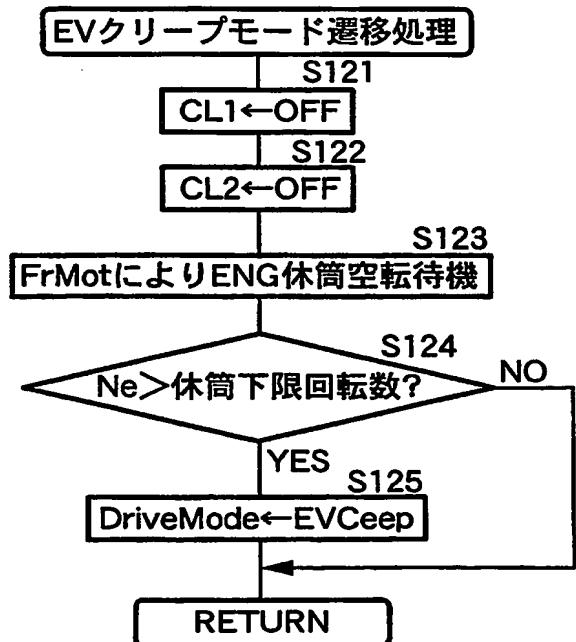
【図8】



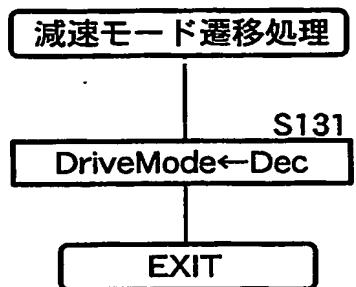
【図9】



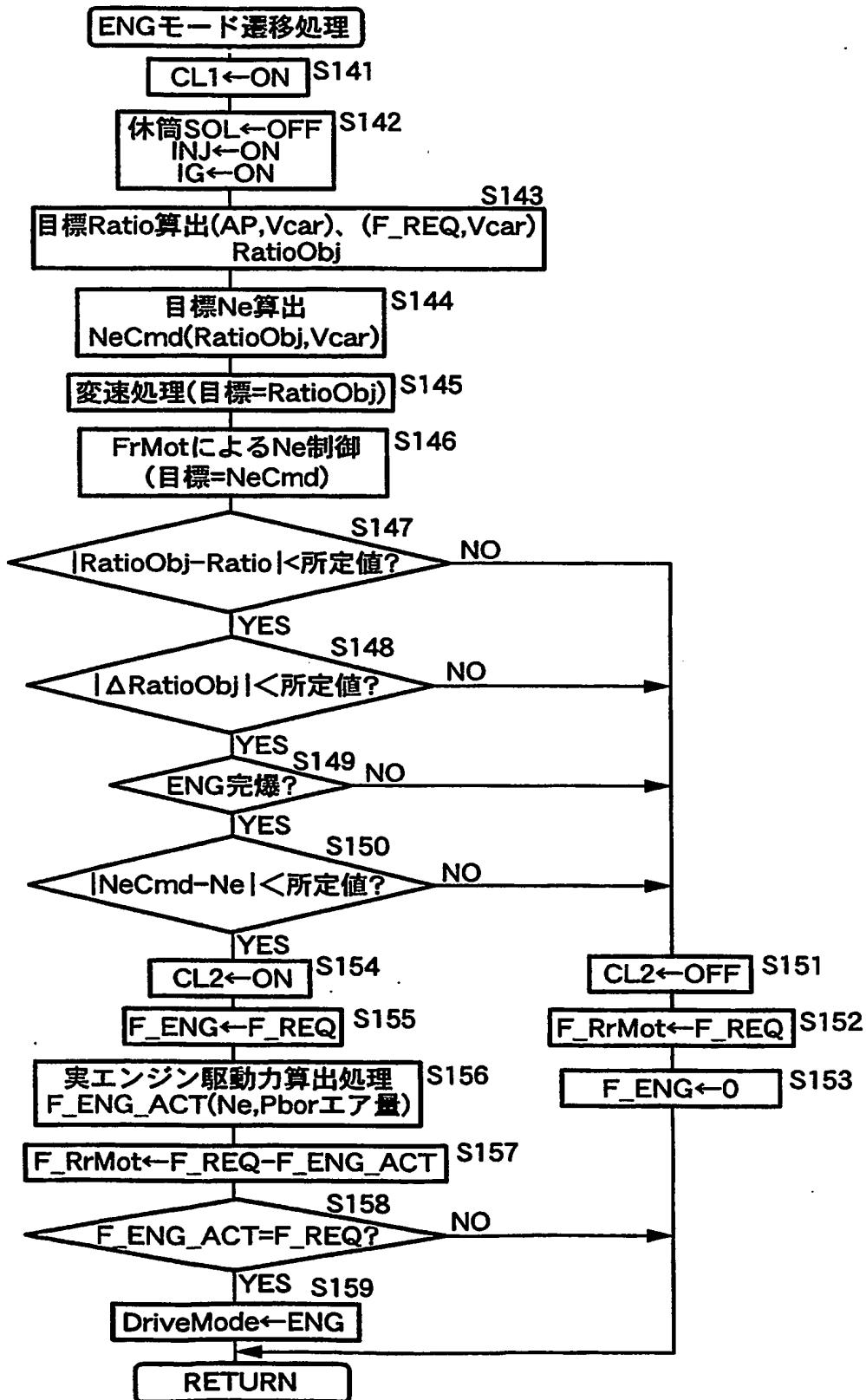
【図10】



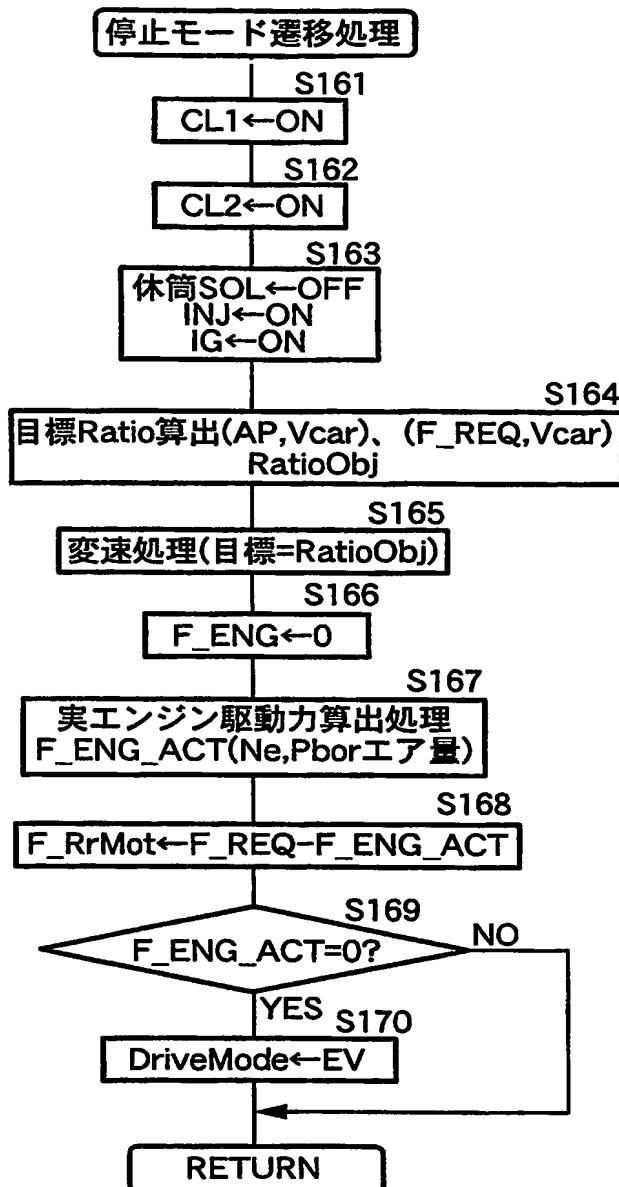
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジンを停止させてモータ・ジェネレータで走行可能なハイブリッド車両において、特別の電動オイルポンプを必要とせずに、エンジンの停止中に自動変速機を変速するための油圧を発生できるようにする。

【解決手段】 休筒によりポンピングロスを低減可能なエンジンEを第1モータ・ジェネレータMG1、オイルポンプ13、第1クラッチ14、ベルト式無段変速機Mおよび第2クラッチ20を介して前輪Wfに接続するとともに、第2モータ・ジェネレータMG2を後輪Wrに接続する。第2モータ・ジェネレータMG2で後輪Wrを駆動あるいは制動して走行する際に、運転を停止したエンジンEを休筒し、かつ第1クラッチ14を締結して第2クラッチ20を解放した状態で、第1モータ・ジェネレータMG1によりオイルポンプ14を駆動することで、ベルト式無段変速機Mを変速するための油圧を発生させる。

【選択図】 図1

特願2002-268400

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名 本田技研工業株式会社